

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-062012

(43)Date of publication of application : 01.03.1990

(51)Int.Cl.

H01F 17/04

(21)Application number : 63-213950

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.1988

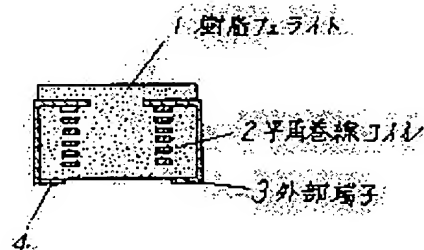
(72)Inventor : KAWAMATA HAJIME  
KOJIMA SEIJI

## (54) INDUCTANCE ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a high impedance value and to make this element small-sized and thin by a method wherein a flat square wound coil having no bobbin or no magnetic core is buried in a mixture of a high-permeability magnetic powder and a resin.

CONSTITUTION: An in-line winding coil 2, having no core, whose number of turns is about 24 turns is made. After this coil 2 has been attached to metal sheet terminals to be used as external terminals 3, 4, the coil 2 as a whole is compressed and molded by using a resin ferrite 1. During this process, a high permeability ferrite powder is filled as highly as possible, e.g., 90wt.% or higher, with reference to a resin in such a way that the ferrite 1 of high permeability is obtained after its compression and molding operation. An epoxy-based resin, a nylon-based resin or a polyurethane-based resin is suitable as a main resin. Thereby, a high impedance value is obtained; a small-sized and thin element can be made.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-62012

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月1日

H 01 F 17/04

6447-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 インダクタンス素子およびその製造方法

⑯ 特 願 昭63-213950

⑰ 出 願 昭63(1988)8月29日

⑱ 発 明 者 川 又 肇 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 発 明 者 小 嶋 清 司 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1、発明の名称

インダクタンス素子およびその製造方法

2、特許請求の範囲

(1) ボビンあるいは磁芯のない平角巻線コイルを、高透磁率磁性粉末と樹脂との混合物内に埋設したインダクタンス素子。

(2) 平角導線を用いてボビンあるいは磁芯のない整列巻線コイルを作成し、これを外部端子となる金属板端子に取付けた後、高透磁率磁性粉末と樹脂との混合物で上記コイルを埋設するように所望の寸法、形状に圧縮成型し、外部に露出している金属板端子を外部端子となるように加工するインダクタンス素子の製造方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、各種電子機器に使用される小型で高密度実装に好適な高性能無芯型のインダクタンス素子およびその製造方法に関するものである。

従来の技術

従来のインダクタンス素子は、第2図で示すように磁芯もしくはボビン8に絶縁被覆層を有する銅線7を巻線し、その外周に樹脂あるいは樹脂フェライト6でモールドし、その外周に外部端子8、9を設けてインダクタンス素子とする構成がほとんどである。現在、製品化されているこのインダクタンス素子の最小品は $2.5L \times 2.0W \times 1.8H_{mm}$ のサイズである。

発明が解決しようとする課題

しかし、電子機器の軽薄短小化が進むにつれてそれに使用される電子部品の一層の小型化、チップ化が要求され、特に最近では、電子回路の実装密度を飛躍的に向上させる面実装部品の開発、実用化が一段と進んでいる。ところが、インダクタンス素子では他の受動チップ部品たとえば抵抗体素子やコンデンサ(いずれも最小品は $1.6L \times 0.8W \times 0.4H$ )に比べその小型チップ化は遅れている。

その大きな理由としては、ほとんどのインダクタンス素子の構成が、コイルを巻くためのボビン

(巻芯)もしくはさらに特性を上げるために巻芯を高透磁率磁性材にした磁芯のどちらかを用いるので、それ以下の寸法になり得ず、従って小型化に限界があり、仮りに巻芯を小さくしても巻線や組立て工程上で歩留が悪くなって生産性、コスト面で問題が生ずるものであった。

このようにインダクタンス素子では特性を落さずにさらに小型にする構成が模索されている。たとえば、上記の巻線型のインダクタンス素子よりさらに小型化が可能と言われるフェライト焼結型積層チップインダクタンス素子が提案され(特公昭57-39521号公報参照)実用化もされている(最小品 $2.0\text{L} \times 1.2\text{W} \times 0.8\text{H}_{\text{mm}}$ )。しかし、この構成でも、精密な印刷工程、高温焼成あるいは高価な貴金属導電材料等を用いるなどの点から歩留、製造コスト面でまだまだ問題がある。

本発明は上記問題に鑑み、従来の巻線型のインダクタンス素子では実現できない超小型、薄型化が可能でかつ高性能(高インダクタンス値、高Q)を有する高密度実装に好適な無芯型(コアレス型)

が簡略化し歩留向上、製造コストが大幅に低減する。

また、既に実用化されている外部を樹脂フェライトで成型封止した有芯型巻線インダクタンス素子では、樹脂フェライトでコイルを封止する際、巻芯があるために圧縮成型法が採用できず一般には射出成型法の一つであるトランスファ成型法が用いられる。従って、この方法では成型時に樹脂フェライトの流れがある程度必要のために樹脂フェライト中のフェライト粉末の含有量を多くするには制限がある。その結果樹脂フェライトでインダクタンス素子の特性向上を大きくすることはあまり期待できない。

しかし、本発明の方法によれば、巻芯を使わないので樹脂フェライト中のフェライト粉末含有量を90wt%以上までにすることができ、かつ平角導線を使った整列巻きコイルであるために高い圧力で圧縮成型しても、丸型導線を使った場合に生ずるコイルまたは丸線の形状変化がないので、安定に高圧縮成型が可能となり、その結果磁芯

のインダクタンス素子を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

上記課題を解決するための本発明のインダクタンス素子は、平角導線で整列巻きした無芯(ボビンなし)の巻線コイルを用意し、それを高透磁率の軟磁性体粉末と樹脂からなる混合物内に埋設した構成とするものである。

この製造方法は所定の断面寸法を有する平角導線を用いて所望の巻径、巻数に整列巻きした無芯の巻線コイルを作成し、この巻線コイルを外部端子となる金属板端子に取付けた後、高透磁率の磁性体粉末と樹脂との混合物で上記巻線コイルを埋込むように所望の寸法形状に圧縮成型し、外部に露出している金属板端子を外部端子となすように成形加工したものである。

#### 作用

上記構成とするインダクタンス素子では、巻芯を使わないのでコイルの高さそのものでインダクタンス素子の大きさを決められる。従って、より小型、薄型化が実現でき構造が簡単のために工程

を使わないインダクタンス素子としては高インダクタンス値、高Qのものが得られるという利点がある。

さらに、本発明のインダクタンス素子は、構造的にコイル部を同質の高透磁率樹脂磁性体で覆っているために、磁束が外部に漏れなくてクロストークの心配もない高密度実装や高周波帯域用のインダクタンス素子としても優れており、最近話題になっている電磁波ノイズ対策部品としても好適である。

#### 実施例

以下本発明の一実施例を第1図を用いて説明するが、インダクタンス素子は単一コイル体に限定するものではなくトランス型あるいは複数のコイルからなるインダクタンスネットワークも含まれることは言うまでもない。

ここでは、磁性粉末として高透磁率フェライト粉末を例にした場合を述べる。

まず、有機絶縁被覆された $0.03\text{mm} \times 0.09\text{mm}$ 平角銅線を用いて巻径 $0.6\text{mm}$ 、巻数 $24$ ターンの芯の

ない整列巻きコイル2をまず作成する。このコイル2を外部端子3, 4となる金属板端子に取付けた後、コイル2全体を樹脂フェライト1で第1図の矢印方向から2t/cdの圧力で $3.2L \times 1.6W \times 0.6H$  mm<sup>3</sup>のサイズに圧縮成型する。この時の樹脂フェライト1は高透磁率のフェライト粉末を樹脂に対してできる限り高充填にたとえば90wt%以上にまでとし、圧縮成型後の樹脂フェライト層1が高透磁率になるようにする。主な樹脂としては、エポキシ系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、ナイロン系樹脂、フェノール系樹脂、ポリエステル系樹脂等その他加工性の良い樹脂が適しているが、ここでは耐熱性向上の点から熱硬化性エポキシ樹脂を使用した。圧縮成型後180℃30分間硬化させ、外部に露出している金属板端子を第1図に示すように成型体チップの側面に沿って折り曲げて外部端子3, 4としてインダクタンス素子を作製した。

比較品として上記と同一の無芯コイルをトランスファ成型で樹脂フェライトを封止し、同一サイ

ズのインダクタンス素子を作製し、各々のインダクタンス値、Q値を測定し下表に示した。

上記実施例のところで0.03mmφの丸型銅線を使って同じようにしてインダクタンス素子を作成したが、圧縮成型圧力が0.5t/cd以上になると整列巻きしたコイルがずれ始め1t/cd以上ではL値、Q値がむしろ悪化した。

(以下 余 白)

	タ イ プ	サ イ ズ (mm <sup>3</sup> )	L ( $\mu$ H at 1MHz)	Q (at 7.96MHz)
本発明品	フェライト樹脂 圧縮成型	3.2×1.6×0.6	4.6	62
比較品	フェライト樹脂 トランスファ成型	3.2×1.6×0.6	1.6	36

#### 発明の効果

以上のように本発明によれば、芯のない平角巻線コイル全体を樹脂磁性体で圧縮成型して埋込んだインダクタンス素子は高Q、高インダクタンス値を有し、かつ小型薄型化が可能である等多くの優れた効果を楽しむものである。

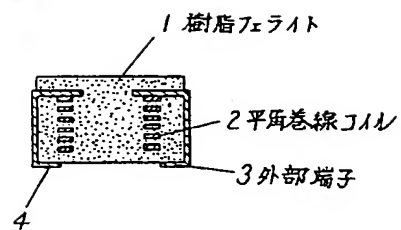
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による樹脂フェライト埋蔵型の無芯インダクタンス素子の断面図、第2図は従来の代表的なドラムコア磁芯型インダクタンス素子の断面図である。

1……樹脂フェライト、2……平角巻線コイル、3, 4……外部端子。

代理人の氏名 弁理士 栗 野 重 孝 ほか1名

第 1 図



第 2 図

